

Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.: Y2238.0055

Docket No.: Y2238.0055

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Tohru Kikuchi

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: DIRECTIONAL ANTENNA CONTROL
DEVICE, BEAM SELECTING METHOD
THEREFOR, AND PROGRAM

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Patent Application
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. §119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-012936	January 22, 2003


In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.: Y2238.0055

Dated: January 20, 2004

Respectfully submitted,

By 

Steven I. Weisburd

Registration No.: 27,409

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

1177 Avenue of the Americas 41st Floor

New York, New York 10036-2714

(212) 835-1400

Attorney for Applicant

SIW/da2

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 2 9 3 6
Application Number:

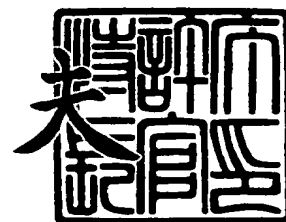
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 2 9 3 6]

出 願 人 日 本 電 気 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 1 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 49200253

【提出日】 平成15年 1月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 菊地 亨

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信指向性アンテナ制御装置及びそれに用いるビーム選択方法並びにそのプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成し、この受信マルチビームの出力から各電力を検出し、その検出電力に応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する受信指向性アンテナ制御装置であって、

M個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちの電力が最大値をとる固定ビームとこの電力が最大値をとる固定ビームを含む隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に電力を検出する手段と、

前記m個以外の固定ビームのうちのn個（nは正の整数）の固定ビームを前記m個の固定ビームと同時にその電力を検出する手段と、

前記m+n個のビームで検出された電力から電力が最大となるビームを選択する手段とを有することを特徴とする受信指向性アンテナ制御装置。

【請求項 2】 前記n個の固定ビームは、異なるビーム切替え単位時間毎に可変とし、複数のビーム切替え単位時間で全ての固定ビームの電力を測定することを特徴とする請求項1記載の受信指向性アンテナ制御装置。

【請求項 3】 複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成し、この受信マルチビームの出力から各SIR（Signal-to-Interference power Ratio）を検出し、検出されたSIRに応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する受信指向性アンテナ制御装置であって、

M個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちの前記SIRが最大値をとる固定ビームとこのSIRが最大値をとる固定ビームに隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に前記SIRを検出する手段と、

前記m個以外の固定ビームのうちのn個（nは正の整数）の固定ビームのSIR

Rを前記m個の固定ビームと同時に検出する手段と、

前記m+n個のビームで検出されたSIRからSIRが最大となるビームを選択する手段とを有することを特徴とする受信指向性アンテナ制御装置。

【請求項4】 前記n個の固定ビームは、異なるビーム切替え単位時間毎に可変とし、複数のビーム切替え単位時間で全ての固定ビームのSIRを測定することを特徴とする請求項3記載の受信指向性アンテナ制御装置。

【請求項5】 複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成する手段と、この受信マルチビームの出力から各電力を検出する手段と、その検出電力に応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する手段とを含む受信指向性アンテナ制御装置のビーム選択方法であって、前記固定ビームを選択する手段側に、M個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちの電力が最大値をとる固定ビームとこの電力が最大値をとる固定ビームを含む隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に電力を検出する処理と、前記m個以外の固定ビームのうちのn個（nは正の整数）の固定ビームを前記m個の固定ビームと同時にその電力を検出する処理と、前記m+n個のビームで検出された電力から電力が最大となるビームを選択する処理とを有することを特徴とするビーム選択方法。

【請求項6】 前記n個の固定ビームは、異なるビーム切替え単位時間毎に可変とし、複数のビーム切替え単位時間で全ての固定ビームの電力を測定することを特徴とする請求項5記載のビーム選択方法。

【請求項7】 複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成する手段と、この受信マルチビームの出力から各SIR（Signal-to-Interference power Ratio）を検出する手段と、検出されたSIRに応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する手段とを含む受信指向性アンテナ制御装置のビーム選択方法であって、前記固定ビームを選択する手段側に、M個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちの前記SIRが最大値をとる固定ビームとこのSIRが最大値をとる固定ビームに隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に前記SIRを検出する処理と、前記m個

以外の固定ビームのうちの n 個 (n は正の整数) の固定ビームの S I R を前記 m 個の固定ビームと同時に検出する処理と、前記 $m + n$ 個のビームで検出された S I R から S I R が最大となるビームを選択する処理とを有することを特徴とするビーム選択方法。

【請求項 8】 前記 n 個の固定ビームは、異なるビーム切替え単位時間毎に変とし、複数のビーム切替え単位時間で全ての固定ビームの S I R を測定することを特徴とする請求項 7 記載のビーム選択方法。

【請求項 9】 複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成し、この受信マルチビームの出力から各電力を検出し、その検出電力に応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する受信指向性アンテナ制御装置のビーム選択方法のプログラムであって、コンピュータに、 M 個 (M は 2 以上の整数) すべての固定ビームのうちの電力が最大値をとる固定ビームとこの電力が最大値をとる固定ビームを含む隣接する m 個 (m は正の整数) の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に電力を検出する処理と、前記 m 個以外の固定ビームのうちの n 個 (n は正の整数) の固定ビームを前記 m 個の固定ビームと同時にその電力を検出する処理と、前記 $m + n$ 個のビームで検出された電力から電力が最大となるビームを選択する処理とを実行させるためのプログラム。

【請求項 10】 複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成し、この受信マルチビームの出力から各 S I R (Signal-to-Interference power Ratio) を検出し、検出された S I R に応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する受信指向性アンテナ制御装置のビーム選択方法のプログラムであって、コンピュータに、 M 個 (M は 2 以上の整数) すべての固定ビームのうちの前記 S I R が最大値をとる固定ビームとこの S I R が最大値をとる固定ビームに隣接する m 個 (m は正の整数) の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に前記 S I R を検出する処理と、前記 m 個以外の固定ビームのうちの n 個 (n は正の整数) の固定ビームの S I R を前記 m 個の固定ビームと同時に検出する処理と、前記 $m + n$ 個のビームで検出された S I R から S I R が最大となるビーム

を選択する処理とを実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は受信指向性アンテナ制御装置及びそれに用いる受信指向性アンテナ制御方法に関し、特に基地局に用いた複数の受信アレーアンテナ素子によって上り方向の電波を受信する際の指向性の制御方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

符号分割多重アクセス (CDMA: Code Division Multiple Access) 方式においては、加入者容量を増大することができる可能性があり、次世代の移動通信セルラシステムの無線アクセス方式として期待されている。

【0003】

しかしながら、基地局受信側では同一キャリアで同時にアクセスする他ユーザ信号が干渉となり、移動局受信側では他ユーザへ送信した信号が干渉となるという問題がある。これらの干渉を除去する方法としては、アレーアンテナを使用した技術がある (例えば、非特許文献1参照)。

【0004】

アレーアンテナは複数のアンテナで信号を受信し、複素数の重み付け合成を行うことで、各アンテナの受信信号の振幅、位相を制御して指向性ビームを形成し、他ユーザ干渉を抑圧する。かかるアレーアンテナの制御方式の一つにマルチビーム方式がある。マルチビーム方式を用いた従来の受信指向性制御装置のブロックの一例を図4に示す。

【0005】

図4において、マルチビーム方式では、まず受信アレーアンテナ部1で、近接して配置されるN個 (Nは2以上の整数) のアンテナ素子11～1Nで信号を受信し、A/D (アナログ/デジタル) 変換部2のアンテナ毎のA/D変換器21～2Nでそれぞれデジタル信号に変換する。

【0006】

この受信信号に対して受信ビームフォーミング部3にて、M個（Mは2以上の整数）の固定ビームのビームフォーマ31～3M内の乗算器（図示せず）によって予め計算された重み係数を乗算し、これを合成することで予め計算された重み係数を乗算し、さらにこれらを合成することによって位相と振幅とを制御し、特定の方向へ形成されたビームでの受信を実現する。

【0007】

このM個の固定ビームは所定の空間領域（例えば、セクタ）をできるだけ均等にカバーするように配置される。受信側では、ビーム電力検出部5のそれぞれ対応するビーム電力検出部51～5Mでビームフォーマ31～3Mの各出力の電力を測定し、この受信電力をビーム番号とともにビーム出力選択合成部6に通知する。ビーム出力選択合成部6はこの受信電力からレベルの大きな受信電力を示すビームを一つ以上選択して合成し、その合成したビームを受信データとして出力する。

【0008】**【非特許文献1】**

「W-CDMA 移動通信方式」（立川 敬二監修、丸善株式会社刊、第79～86頁、平成13年6月25日発行）

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

上述した従来のマルチビーム方式では、受信マルチビームを選択する際、各固定ビーム全てについてそれぞれ受信電力の計算を行い、その電力値を基に受信すべきビームを決定している。この時の受信信号の到来方向に対する分解能は固定ビームの数に依存する。

【0010】

よって、分解能をあげるためには固定ビームの数を増やす手段が考えられるが、それに伴ってビームフォーマ31～3M及びビーム電力検出部5の演算量が増加するという問題がある。

【0011】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、マルチビームの電力検出及び選択処理の処理量及び処理時間を簡易な方法で低減することができる受信指向性アンテナ制御装置及びそれに用いるビーム選択方法並びにそのプログラムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明による受信指向性アンテナ制御装置は、複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成し、この受信マルチビームの出力から各電力を検出し、その検出電力に応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する受信指向性アンテナ制御装置であって、

M個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちの電力が最大値をとる固定ビームとこの電力が最大値をとる固定ビームを含む隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に電力を検出する手段と、

前記m個以外の固定ビームのうちのn個（nは正の整数）の固定ビームを前記m個の固定ビームと同時にその電力を検出する手段と、

前記m+n個のビームで検出された電力から電力が最大となるビームを選択する手段とを備えている。

【0013】

本発明による他の受信指向性アンテナ制御装置は、複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成し、この受信マルチビームの出力から各SIR（Signal-to-Interference power Ratio）を検出し、検出されたSIRに応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する受信指向性アンテナ制御装置であって、

M個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちの前記SIRが最大値をとる固定ビームとこのSIRが最大値をとる固定ビームに隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に前記SIRを検出する手段と、

前記 m 個以外の固定ビームのうちの n 個（ n は正の整数）の固定ビームのSIRを前記 m 個の固定ビームと同時に検出する手段と、

前記 $m+n$ 個のビームで検出されたSIRからSIRが最大となるビームを選択する手段とを備えている。

【0014】

本発明によるビーム選択方法は、複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成する手段と、この受信マルチビームの出力から各電力を検出する手段と、その検出電力に応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する手段とを含む受信指向性アンテナ制御装置のビーム選択方法であって、前記固定ビームを選択する手段側に、 M 個（ M は2以上の整数）すべての固定ビームのうちの電力が最大値をとる固定ビームとこの電力が最大値をとる固定ビームを含む隣接する m 個（ m は正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に電力を検出する処理と、前記 m 個以外の固定ビームのうちの n 個（ n は正の整数）の固定ビームを前記 m 個の固定ビームと同時にその電力を検出する処理と、前記 $m+n$ 個のビームで検出された電力から電力が最大となるビームを選択する処理とを備えている。

【0015】

本発明による他のビーム選択方法は、複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成する手段と、この受信マルチビームの出力から各SIR（Signal-to-Interference power Ratio）を検出する手段と、検出されたSIRに応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する手段とを含む受信指向性アンテナ制御装置のビーム選択方法であって、前記固定ビームを選択する手段側に、 M 個（ M は2以上の整数）すべての固定ビームのうちの前記SIRが最大値をとる固定ビームとこのSIRが最大値をとる固定ビームに隣接する m 個（ m は正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に前記SIRを検出する処理と、前記 m 個以外の固定ビームのうちの n 個（ n は正の整数）の固定ビームのSIRを前記 m 個の固定ビームと同時に検出する処理と、前記 $m+n$ 個のビームで検出されたSIRからSIRが最大となるビームを選択する処理とを備え

ている。

【0016】

本発明によるビーム選択方法のプログラムは、複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成し、この受信マルチビームの出力から各電力を検出し、その検出電力に応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する受信指向性アンテナ制御装置のビーム選択方法のプログラムであって、コンピュータに、M個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちの電力が最大値をとる固定ビームとこの電力が最大値をとる固定ビームを含む隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に電力を検出する処理と、前記m個以外の固定ビームのうちのn個（nは正の整数）の固定ビームを前記m個の固定ビームと同時にその電力を検出する処理と、前記m+n個のビームで検出された電力から電力が最大となるビームを選択する処理とを実行させている。

【0017】

本発明による他のビーム選択方法のプログラムは、複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成し、この受信マルチビームの出力から各SIR（Signal-to-Interference power Ratio）を検出し、検出されたSIRに応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する受信指向性アンテナ制御装置のビーム選択方法のプログラムであって、コンピュータに、M個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちの前記SIRが最大値をとる固定ビームとこのSIRが最大値をとる固定ビームに隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に前記SIRを検出する処理と、前記m個以外の固定ビームのうちのn個（nは正の整数）の固定ビームのSIRを前記m個の固定ビームと同時に検出する処理と、前記m+n個のビームで検出されたSIRからSIRが最大となるビームを選択する処理とを実行させている。

【0018】

すなわち、本発明の第1の受信指向性アンテナ制御装置は、複数の受信アレーアンテナ素子と、この受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定され

た重み係数にて合成して受信マルチビームを生成する手段と、この受信マルチビームの出力から各電力を検出し、その検出電力に応じて固定ビームを選択する手段とを含み、この選択されたビームで受信信号を生成する装置である。

【0019】

固定ビームを選択する手段はM個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちの電力が最大値をとる固定ビームとこの電力が最大値をとる固定ビームに隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に電力を検出する手段と、m個以外のビームのうちのn個（nは正の整数）の固定ビームをビーム切替え単位時間毎に変えて同時に電力を検出する手段と、m+n個のビームで検出された電力から電力が最大となるビームを選択する手段とを有している。

【0020】

また、本発明の第2の受信指向性アンテナ制御装置は、複数の受信アレーアンテナ素子と、この受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成する手段と、この受信マルチビームの出力から各SIR（Signal-to-Interference power Ratio）を検出し、その検出されたSIRに応じて固定ビームを選択する手段とを含み、この選択されたビームで受信信号を生成する装置である。

【0021】

固定ビームを選択する手段は、M個（Mは2以上の整数）すべての固定ビームのうちのSIRが最大値をとる固定ビームとこのSIRが最大値をとる固定ビームに隣接するm個（mは正の整数）の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎にSIRを検出する手段と、m個以外のビームのうちのn個（nは正の整数）の固定ビームのSIRをビーム切替え単位時間毎に変えて同時に検出する手段と、m+n個のビームで検出されたSIRからSIRが最大となるビームを選択する手段とを有している。

【0022】

これによって、本発明の受信指向性アンテナ制御装置では、上記のように構成することで、マルチビームの電力検出及び選択処理の処理量及び処理時間を簡易

な方法で低減することが可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例による受信指向性アンテナ制御装置の構成を示すブロック図である。図1において、本発明の一実施例による受信指向性アンテナ制御装置は近接して配置されるN個（Nは2以上の整数）のアンテナ素子11～1Nからなる受信アレーアンテナ部1と、アンテナ毎のA/D（アナログ/デジタル）変換器21～2NからなるA/D変換部2と、M個（Mは2以上の整数）の固定ビームのビームフォーマ31～3Mからなる受信ビームフォーミング部3と、受信ビーム選択部4とから構成されている。尚、本実施例において受信ビーム選択部4以外の構成要素は、図4に示す従来の受信指向性アンテナ制御装置の構成と同様であり、同一構成要素には同一符号を付してある。

【0024】

受信ビーム選択部4はビーム電力を検出するビーム電力検出部41と、その検出されたビーム電力が最も大きいビーム出力を選択するビーム出力選択合成部42と、2番目以降のビーム切替え単位時間以降において選択されたビームに隣接するm個（mは正の整数）のビームのビーム番号及びそのm個以外のビームのうちのn個（nは正の整数）のビームのビーム番号をビーム電力検出部41に通知する検出ビーム選択部43と、各部の動作を実現するためのプログラム（コンピュータで動作可能なプログラム）を格納する記録媒体44とから構成されている。

【0025】

図2は図1のビームフォーマ31の構成例を示すブロック図である。図2において、ビームフォーマ31はA/D変換器21～2N各々に対応する乗算器311-1～311-Nからなる乗算部311を備えており、予め計算された重み係数で重み付け合成を行い、M個のマルチビーム出力を生成する。尚、図示していないが、他のビームフォーマ32～3Mもビームフォーマ31と同様の構成となっている。

【0026】

以下、図1及び図2を参照して、本発明の一実施例による受信指向性アンテナ制御装置の動作について説明する。

【0027】

N個のアレーアンテナ素子11～1Nで受信された信号は、それぞれ各素子に対応したA/D変換機21～2NによってA/D変換される。A/D変換された信号は、それぞれM個のビームフォーマ31～3Mに入力される。

【0028】

ビームフォーマ31～3Mは、図2に示すように、受信信号に対して乗算器311～311-Nで予め計算された重み係数で重み付け合成を行い、M個のマルチビーム出力を生成する。ビームフォーマ31～3MでビームフォーミングされたM個のビーム出力は受信ビーム選択部4に入力される。

【0029】

受信ビーム選択部4ではビーム出力が入力されると、最初のビーム切替え単位時間ではM個のビーム出力すべてに対して、ビーム電力検出部41でビーム電力を検出し、この結果とビーム出力とをビーム出力選択合成部42に入力する。ビーム出力選択合成部42では検出されたビーム電力が最も大きいビーム出力を選択し、これを受信データとして出力するとともに、選択したビーム情報を検出ビーム選択部43に入力する。

【0030】

検出ビーム選択部43では2番目以降のビーム切替え単位時間以降に、選択されたビームに隣接するm個のビームのビーム番号及びそのm個以外のビームのうちのn個のビームのビーム番号をビーム電力検出部41に通知する。n個のビームは異なるビーム切替え単位時間毎に変えるものとし、複数のビーム切替え単位時間で全てのビームの電力が測定することができるよう制御する。

【0031】

ビーム電力検出部41では検出ビーム選択部43から通知されたビーム番号のビームのみ電力を検出する。これによって、電力を計算する処理量を低減することができる。

【0032】

本発明の一実施例による受信指向性アンテナ制御装置の動作について、以下より具体的に説明する。受信アレーアンテナ部1は複数のアレーアンテナ素子11～1Nを有し、CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多重アクセス) 信号を受信する。

【0033】

A/D変換部2はN個のA/D変換機21～2Nを有し、アレーアンテナ素子11～1Nの出力をそれぞれA/D変換する。受信ビームフォーミング部3はM個のビームフォーマ31～3Mを有し、A/D変換部2の出力を受けて、マルチビームでビームフォーミングを行い、M個のビーム出力を形成する。受信ビーム選択部4はビームフォーマ31～3Mの出力を受けて、ビーム毎の電力を検出し、電力が最大となるビーム出力を用いて受信データを生成する。

【0034】

図3は図1の受信ビーム選択部4の動作を示すフローチャートである。これら図1及び図3を参照して受信ビーム選択部4の動作をさらに詳しく説明する。尚、図3に示す処理動作はコンピュータ（図示せず）が記録媒体44のプログラムを実行することで実現される。

【0035】

受信ビーム選択部4では、まず受信信号が入力されると、最初のビーム切替え単位時間において、ビーム電力検出部41にて、ビームフォーマ31～3Mの出力からすべてのビームに対して電力を検出する（図3ステップS1）。

【0036】

受信ビーム選択部4はビーム出力選択合成部42にて、検出された電力を基に最大の電力となるビームを選択し、このビームの出力を受信データとするとともに（図3ステップS2）、選択したビーム情報を検出ビーム選択部43に入力する。

【0037】

受信ビーム選択部4は2回目以降のビーム切替え単位時間において、検出ビーム選択部43にて前回選択されたビームに隣接するm個のビームを選択し、ビー

ム電力検出部 41 にてこの m 個のビームに対して電力の検出を行う。さらに、受信ビーム選択部 4 は検出ビーム選択部 43 にて m 個以外のビームのうちの n 個のビームを選択し、ビーム電力検出部 41 にて n 個のビームに対して電力の検出を行う (図 3 ステップ S3, S2)。

【0038】

この n 個のビームはビーム切替え単位時間毎に変えるものとし、複数のビーム切替え単位時間にわたって電力検出を行うことによって、全てのビームの電力を検出することができる。

【0039】

このように、本実施例では、M 個すべての固定ビームのうちの電力が最大値をとる固定ビームとこの電力が最大値をとる固定ビームに隣接する m 個の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に電力を検出するとともに、m 個以外のビームのうちの n 個の固定ビームをビーム切替え単位時間毎に変えて同時に電力を検出し、m + n 個のビームで検出された電力から電力が最大となるビームを選択することによって、マルチビームの電力検出及び選択処理の処理量及び処理時間を簡易な方法で低減することができる。

【0040】

尚、本実施例では、ビーム選択の際の選択基準としてビーム電力を用いているが、このビーム電力のみならず、ビームの SIR (Signal-to-Interference power Ratio) を選択基準としても適用することが可能である。この場合の動作は、上述した図 3 に示す処理動作と同様である。

【0041】

また、本発明の適用される範囲は、マルチビームの使用される装置全般にわたるものであって、CDMA 方式の装置のみならず、TDMA (Time Division Multiple Access: 時分割多元接続) 方式の装置や FDMA (Frequency Division Multiple Access: 周波数分割多元接続) 方式の装置に関しても適用することが可能である。

【0042】

さらに、本発明は上述したこれらの技術内容に限定されず、その技術思想の範囲内において適宜変更され得ることは明らかである。

【0043】**【発明の効果】**

以上説明したように本発明は、複数の受信アレーアンテナ素子からの各受信信号を予め設定された重み係数にて合成して受信マルチビームを生成し、この受信マルチビームの出力から各電力を検出し、その検出電力に応じて固定ビームを選択して受信信号を生成する受信指向性アンテナ制御装置において、固定ビームを選択する際に、M個すべての固定ビームのうちの電力が最大値をとる固定ビームとこの電力が最大値をとる固定ビームを含む隣接するm個の固定ビームとからビーム切替え単位時間毎に電力を検出し、m個以外の固定ビームのうちのn個の固定ビームをm個の固定ビームと同時にその電力を検出し、m+n個のビームで検出された電力から電力が最大となるビームを選択することによって、マルチビームの電力検出及び選択処理の処理量及び処理時間を簡易な方法で低減することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の一実施例による受信指向性アンテナ制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

図1のビームフォーマの構成例を示すブロック図である。

【図3】

図1の受信ビーム選択部の動作を示すフローチャートである。

【図4】

従来の受信指向性アンテナ制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

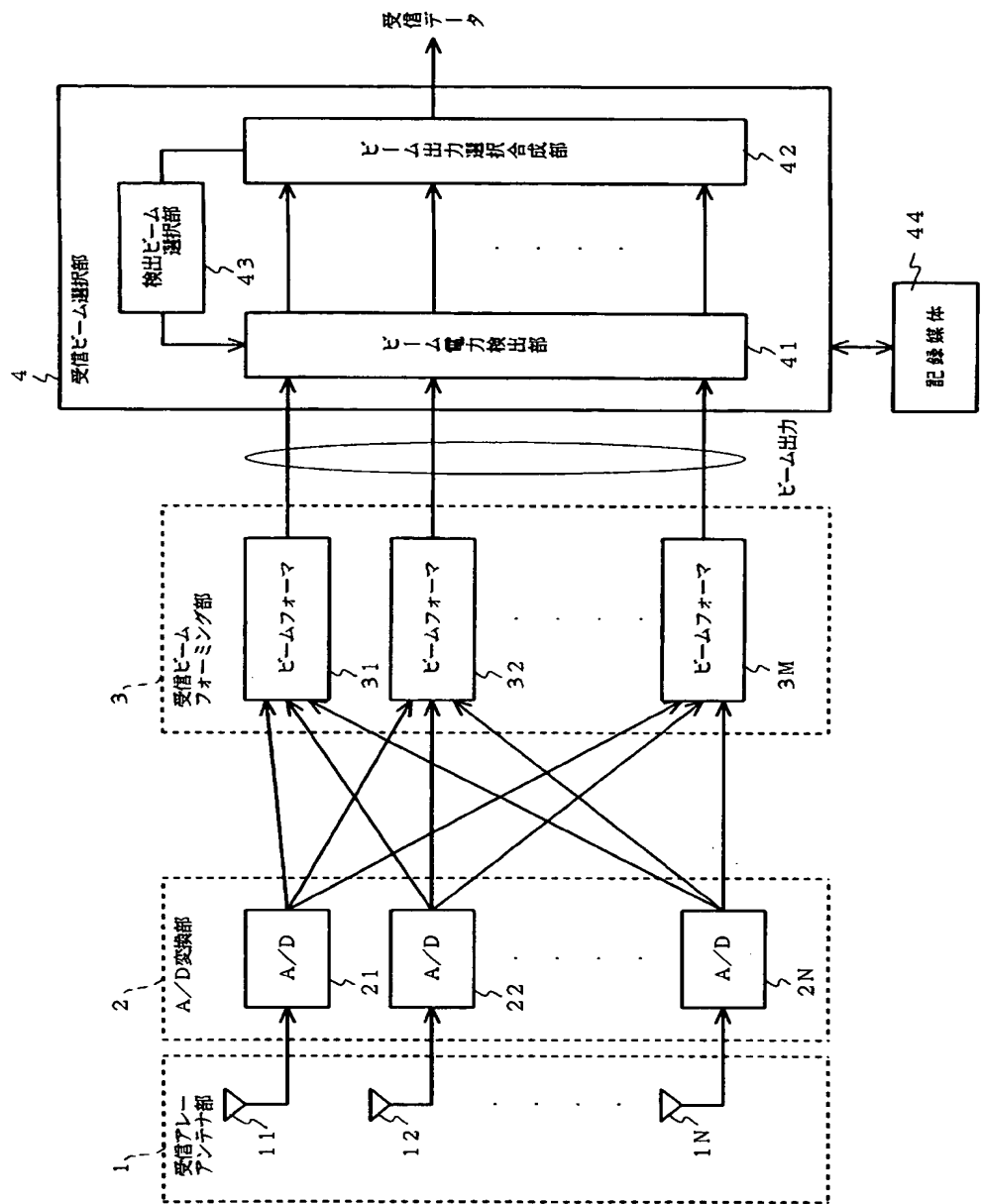
【符号の説明】

- 1 受信アレーアンテナ部
- 2 A/D変換部

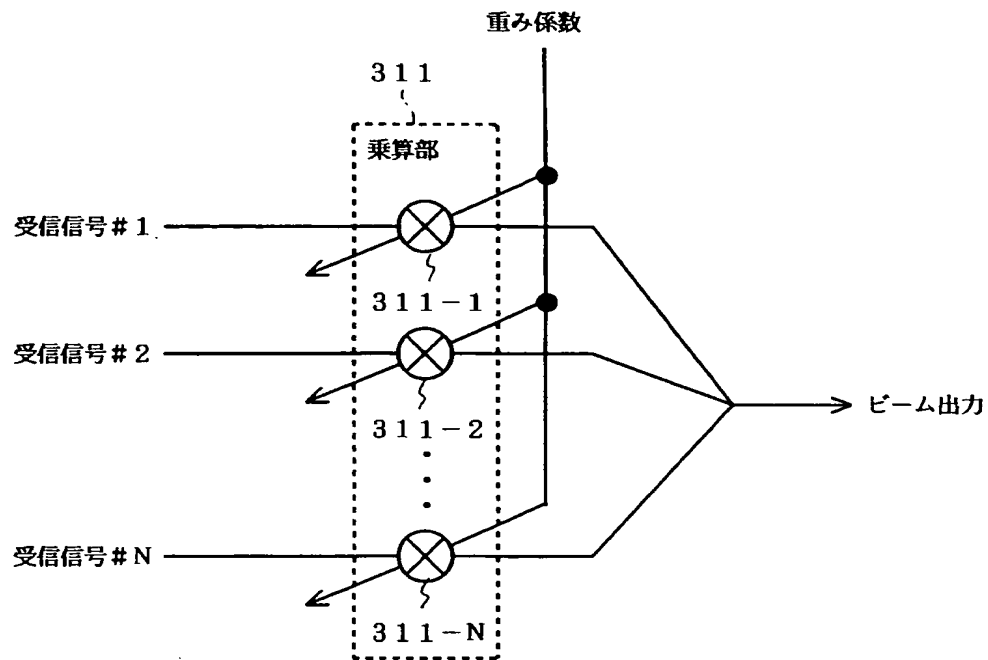
- 3 受信ビームフォーミング部
- 4 受信ビーム選択部
- 1 1 ~ 1 N アンテナ素子
- 2 1 ~ 2 N A/D変換器
- 3 1 ~ 3 M ビームフォーマ
- 4 1 ビーム電力検出部
- 4 2 ビーム出力選択合成部
- 4 3 検出ビーム選択部
- 4 4 記録媒体
- 3 1 1 乗算部
- 3 1 1 - 1
- ~ 3 1 1 - N 乗算器

【書類名】 図面

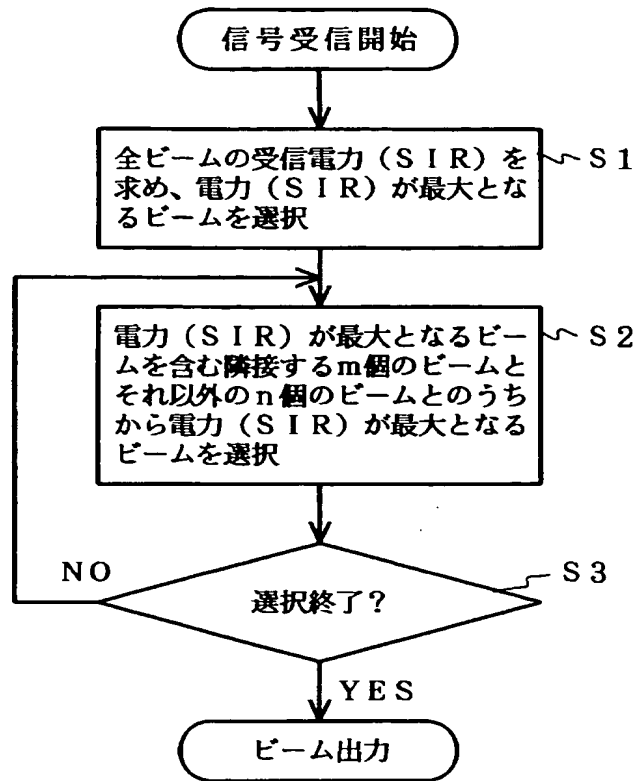
【図 1】



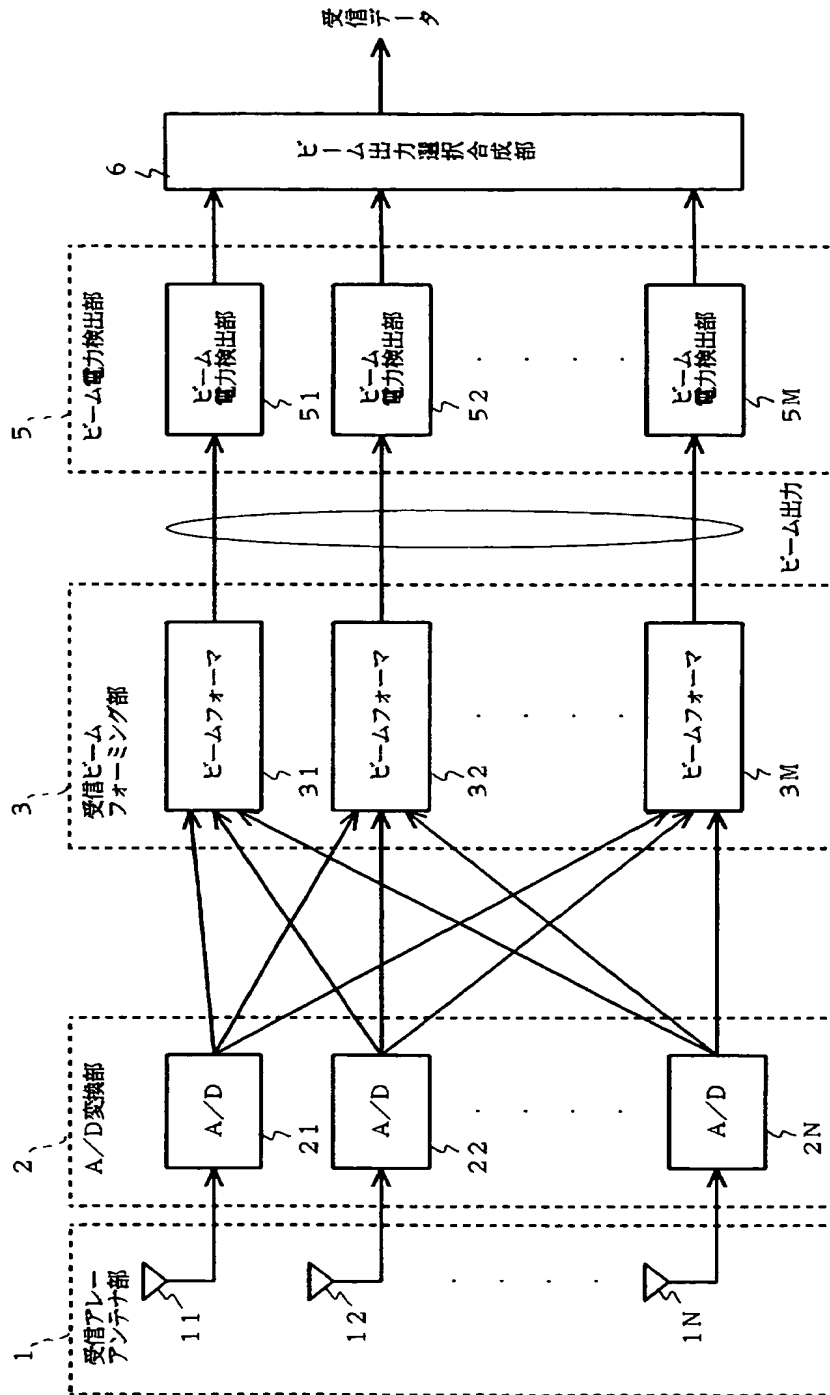
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチビームの電力検出及び選択処理の処理量及び処理時間を簡易な方法で低減可能な受信指向性アンテナ制御装置を提供する。

【解決手段】 受信ビーム選択部 4 のビーム電力検出部 4 1 は最初のビーム切替え単位時間に、M個のビーム出力すべてに対してビーム電力を検出する。ビーム出力選択合成部 4 2 は検出されたビーム電力が最も大きいビーム出力を選択し、これを受信データとして出力する。検出ビーム選択部 4 3 は 2 番目以降のビーム切替え単位時間以降に、選択されたビームに隣接する m 個のビームのビーム番号及びその m 個以外のビームのうちの n 個のビームのビーム番号をビーム電力検出部 4 1 に通知する。n 個のビームは異なるビーム切替え単位時間毎に変え、複数のビーム切替え単位時間で全てのビームの電力が測定可能なように制御する。ビーム電力検出部 4 1 は通知されたビーム番号のビームのみ電力を検出する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 1 2 9 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社